

DATA RECORDING MEDIUM, DATA RECORDING METHOD, AND APPARATUS

Publication number: WO03085668

Publication date: 2003-10-16

Inventor: AIDA TORU (JP); SENNO TOSHIHIKO (JP)

Applicant: SONY DISC TECHNOLOGY INC (JP); AIDA TORU (JP); SENNO TOSHIHIKO (JP)

Classification:

- **International:** G11B20/10; G11B7/0045; G11B7/007; G11B20/12; G11B20/14; G11B20/10; G11B7/00; G11B7/007; G11B20/12; G11B20/14; (IPC1-7): G11B20/14; G11B20/10

- **European:** G11B20/14A2B

Application number: WO2003JP04080 20030331

Priority number(s): JP20020105278 20020408

Also published as:

EP1494235 (A1)
US7030788 (B2)
US2004151105 (A1)
JP2003303468 (A)
CN1515007 (A)

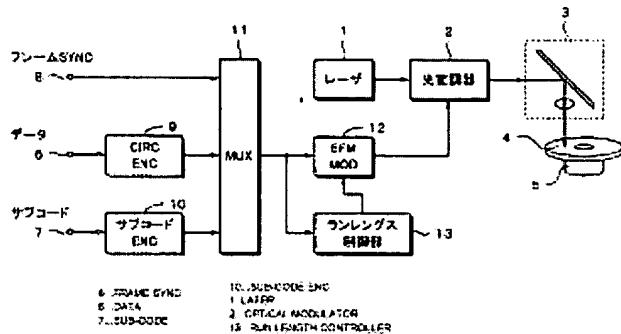
Cited documents:

JP9288864
JP2002216435
JP63026855

[Report a data error here](#)

Abstract of WO03085668

Output data from a multiplexer (11) is EFM-modulated by an EFM modulator (12). In the EFM modulation, a merging bit satisfying $T_{min} = 3$, $T_{max} = 11$ is selected as the run length limit condition and within the range, one converging DSV is selected. A run length controller (13) detects a particular data pattern increasing the DSV to such an extent that an error is caused in data read and controls the EFM modulator (12) so as to loosen the EFM run length limit condition. This suppresses increase of the DSV. A data recording medium having such a record is reproduced and decoded and re-coded so as to be recorded on another recording medium. When the data pattern is re-coded, the DSV increases and the other recording medium cannot be reproduced normally, thereby preventing copying.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

REST AVAILABLE COPY

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年10月16日 (16.10.2003)

PCT

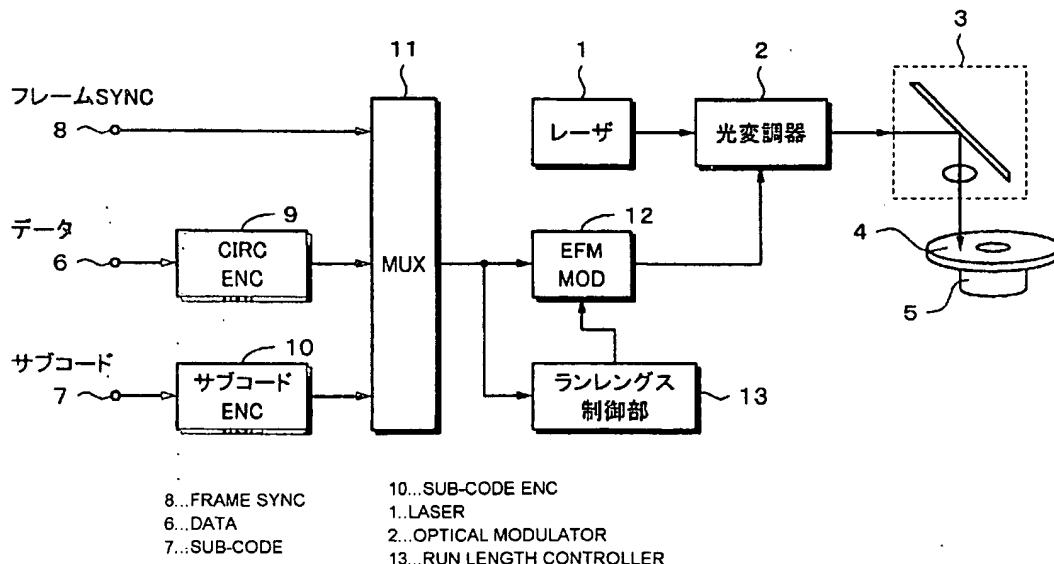
(10) 国際公開番号
WO 03/085668 A1

(51) 国際特許分類: G11B 20/14, 20/10
 (52) 国際出願番号: PCT/JP03/04080
 (53) 国際出願日: 2003年3月31日 (31.03.2003)
 (54) 国際出願の言語: 日本語
 (55) 国際公開の言語: 日本語
 (56) 優先権データ: 特願2002-105278 2002年4月8日 (08.04.2002) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー (SONY DISC TECHNOLOGY INC.) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 會田 桐 (AIDA,Toru) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP). 先納 敏彦 (SENNO,Toshihiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内 Tokyo (JP).
 (74) 代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA,Masatomo et al.); 〒171-0022 東京都豊島区南池袋2丁目49番7号 池袋パークビル7階 Tokyo (JP).

[統葉有]

(54) Title: DATA RECORDING MEDIUM, DATA RECORDING METHOD, AND APPARATUS

(54) 発明の名称: データ記録媒体、データ記録方法および装置



(57) Abstract: Output data from a multiplexer (11) is EFM-modulated by an EFM modulator (12). In the EFM modulation, a merging bit satisfying $T_{min} = 3$, $T_{max} = 11$ is selected as the run length limit condition and within the range, one converging DSV is selected. A run length controller (13) detects a particular data pattern increasing the DSV to such an extent that an error is caused in data read and controls the EFM modulator (12) so as to loosen the EFM run length limit condition. This suppresses increase of the DSV. A data recording medium having such a record is reproduced and decoded and re-coded so as to be recorded on another recording medium. When the data pattern is re-coded, the DSV increases and the other recording medium cannot be reproduced normally, thereby preventing copying.

(57) 要約: マルチプレクサ11の出力データがEFM変調器12によってEFM変調される。EFM変調では、ランレンジスリミット条件である、 $T_{min}=3$ 、 $T_{max}=11$ を満たすマージングビットを選択し、その中で、DSVを収束させるものを選択している。ランレンジス制御部13は、データ読み取りエラーを生じさせるほどDSVを大きくさせる特定のデータパターンを検出し、EFMのランレンジスリミットの条件を緩めるようにEFM変調器12を制御する。

[統葉有]

WO 03/085668 A1



(81) 指定国(国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

データ記録媒体、データ記録方法および装置

5 技術分野

この発明は、例えば読み出し専用（R O M）タイプの光ディスクに対して適用されるデータ記録媒体、データ記録方法および装置に関する。

背景技術

10 CD (Compact Disc) や CD - R O M (Compact Disc Read Only Memory) 等の光ディスクは、取り扱いが容易で、製造コストも比較的安価なことから、データを保存しておくための記録媒体として、広く普及している。また、近年、データを追記可能な CD - R (Compact Disc Recordable) ディスクや、データの再記録が可能な CD - R W (Compact Disc ReWritable) ディスクが登場しており、このような光ディスクにデータを記録することも簡単に行えるようになってきている。このことから、CD - D A (Digital Audio) ディスクや、CD - R O M ディスク、CD - R ディスク、CD - R W ディスク等、CD 規格に準拠した光ディスクは、データ記録媒体の中核となってきている。更に、近年、
15 20 MP 3 (MPEG1 Audio Layer-3) や A T R A C (Adaptive T R a n s f o r m A c o u s t i c C o d i n g) 3 でオーディオデータを圧縮して、CD - R O M ディスクや CD - R ディスク、CD - R W ディスク等に記録することが行われている。

ところが、CD - R ディスクやCD - R W ディスクの登場により、CD のディスクに記録されているデータは簡単にコピーできるようになってきている。このため、著作権の保護の問題が生じてきており、CD の

ディスクにコンテンツデータを記録する際に、コンテンツデータを保護するための対策を講じる必要性がある。

第12図は、コピーの流れを概略的に示すものである。参考符号41で示す再生装置によって、オリジナルのディスク例えばCD42を再生する。参考符号43が光ピックアップであり、参考符号44が再生信号処理部である。そして、再生装置41からの再生データを記録装置51の記録処理部52に供給し、光ピックアップ53によって光ディスク例えばCD-R54に対して記録する。CD-R54には、オリジナルのCD42の記録内容がコピーされる。このように再生装置41と記録装置51とを使用して容易にオリジナルのCD42のコピーディスクが作成できる。

CDの場合では、再生処理部44は、第13図に示すように、入力端子45からの再生信号からシンク検出部46によってフレームシンクを検出し、EFM復調器47によってEFM (eight to fourteen modulation) の復調を行い、さらに、EFM復調された再生データがCIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code) デコーダ48に供給され、CIRCデコーダ48において、エラー訂正がなされる。EFMでは、各シンボル（8データビット）が14チャンネルビットへ変換され、14チャンネルビット同士の間に3ビットのマージングビットが追加される。また、サブコードデコーダ49によって再生データ中のサブコードが復号され、再生サブコードが得られる。

第14図は、記録処理部52の概略的構成を示す。記録すべきデータが入力端子55からCIRCエンコーダ56に供給され、CIRCの符号化の処理を受ける。また、サブコードが入力端子57からサブコードエンコーダ58に供給され、サブコードのフォーマットに変換される。CIRCエンコーダ56の出力およびサブコードエンコーダ58の出力

がマルチプレクサ60に供給される。マルチプレクサ60には、さらに、入力端子59からフレームシンクが供給される。マルチプレクサ60によってこれらのデータが所定の順序で配列され、マルチプレクサ60の出力がEFM変調器61に供給され、EFM変調の処理を受ける。

5 CDのディスクに記録されているコンテンツデータを保護するための一つの方法は、オリジナルのCDであるか、オリジナルのCDからコピーされたディスクであるかを判別することである。例えばオリジナルのCDの場合であれば、コピーが許可されるのに対して、コピーされたディスクの場合では、さらなるコピーを禁止することが可能である。

10 オリジナルかコピーかの判別のために、原盤製作時に欠陥を挿入しておき、オリジナルディスクの再生時にその欠陥を検出してオリジナルと判定する方法が提案されている。しかしながら、この方法は、オリジナルディスクに欠陥が含まれてしまう問題がある。また、欠陥の種類によっては、そのままコピーが可能で、CD-Rへの複製を防げない問題が

15 あった。

発明の開示

この発明の目的は、意図的に欠陥を挿入せずに、オリジナルかコピーかの判別が可能で、コピー防止に寄与できるデータ記録媒体、データ記録方法および装置を提供することにある。

上述した課題を解決するために、この発明のデータ記録媒体は、所定ビット数のデータシンボルをより多いビット数のコードシンボルに変換することによって、ランレンジスが制約された記録データを生成するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体であって、ランレンジスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、DSV (Digital Sum Variation) の絶対値を増加

させるためのデータパターンが一部に記録されると共に、データパターン内にランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータが記録されているデータ記録媒体である。より具体的な形態としては、コードシンボル同士の境界に複数ビットのマージングビットが配され、マージングビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、データパターンが検出されない場合には、複数のビットパターンの中でランレンジスの制約条件を満たすビットパターンがマージングビットとして選択され、データパターンが検出された場合には、ランレンジスの制約条件を緩めた状態で、選択されたビットパターンがマージングビットとして記録されたデータ記録媒体である。

この発明のデータ記録方法は、所定ビット数のデータシンボルをより多いビット数のコードシンボルに変換することによって、ランレンジスが制約された記録データを生成するディジタル変調方式を使用してディジタルデータを記録するデータ記録方法であって、ランレンジスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、DSVの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録されると共に、データパターン内にランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータを記録するデータ記録方法である。より具体的な形態としては、コードシンボル同士の境界に複数ビットのマージングビットが配され、マージングビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、データパターンが検出されない場合には、複数のビットパターンの中でランレンジスの制約条件を満たすと共に、DSVを最も少なくするビットパターンをマージングビットとして選択し、データパターンが検出された場合には、ランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択されたビットパターンをマージングビットとして選択するデータ記録方法である。

この発明のデータ記録装置は、所定ピット数のデータシンボルをより多くのビット数のコードシンボルに変換することによって、ランレンゲスが制約された記録データを生成するディジタル変調方式を使用してディジタルデータを記録するデータ記録装置であって、ランレンゲスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、DSVの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録されると共に、データパターン内にランレンゲスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータを記録するデータ記録装置である。より具体的な形態としては、コードシンボル同士の境界に複数ピットのマージングピットが配され、マージングピットとして複数のピットパターンを持つものが用意され、データパターンが検出されない場合には、複数のピットパターンの中でランレンゲスの制約条件を満たすと共に、DSVを最も少なくするピットパターンをマージングピットとして選択し、データパターンが検出された場合には、ランレンゲスの制約条件を緩めた状態で選択されたピットパターンをマージングピットとして選択するデータ記録装置である。

この発明では、ランレンゲスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、DSVの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録されるので、通常のエンコーダを使用して記録されたデータ記録媒体は、データパターンを正しく再生できない。一方、この発明によるエンコーダは、データパターンを記録する場合に、ランレンゲスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータを記録するので、DSVの絶対値の増加を抑えることができ、データパターンを正しく再生できる。したがって、データパターンを再生できるか否かによって、オリジナルの媒体か、コピーの媒体かを判定できる。

第1図は、この発明の一実施形態であるマスタリング装置の構成の一例を示すブロック図である。

第2図は、CDのEFMフレームフォーマットを説明するための略線図である。

5 第3図は、CDの再生装置の構成を示すブロック図である。

第4図は、EFM変換テーブルの一部を示す略線図である。

第5図A～第5図Dは、マージングビットの選択方法を説明するための略線図である。

第6図は、この発明に使用できる特定のデータパターンの一例を示す略10線図である。

第7図は、特定のデータパターンの一例をCIRC符号化してフレーム同期信号およびサブコードを付加したデータを示す略線図である。

第8図は、第7図のデータを従来の方法でEFM変調した場合のDSVと一部の波形を示す略線図である。

15 第9図は第7図のデータをこの発明による方法でEFM変調した場合のDSVと一部の波形を示す略線図である。

第10図は、この発明に使用できる特定のデータパターンの他の例を示す略線図である。

第11図は、特定のデータパターンの他の例をCIRC符号化してフレ20ーム同期信号およびサブコードを付加したデータを示す略線図である。

第12図は、ディスクのコピーの流れを説明するブロック図である。

第13図は、従来の再生処理部の概略を示すブロック図である。

第14図は、従来の記録処理部の概略を示すブロック図である

25 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の一実施形態について説明する。第1図は、この発明によるデータ記録媒体を作成するためのマスタリング装置の構成の一例を示す。マスタリング装置は、例えばArレーザ、He-CdレーザやKrレーザ等のガスレーザや半導体レーザであるレーザ1と、このレーザ1から出射されたレーザ光を変調する音響光学効果型または電気光学型の光変調器2と、この光変調器2を通過したレーザ光を集光し、感光物質であるフォトレジストが塗布されたディスク状のガラス原盤4のフォトレジスト面に照射する対物レンズ等を有する記録手段である光ピックアップ3を有する。

光変調器2は、記録信号にしたがって、レーザ1からのレーザ光を変調する。

そして、マスタリング装置は、この変調されたレーザ光をガラス原盤4に照射することによって、データが記録されたマスタを作成する。また、光ピックアップ3をガラス原盤4との距離が一定に保つように制御したり、トラッキングを制御したり、スピンドルモータ5の回転駆動動作を制御するためのサーボ部（図示せず）が設けられている。ガラス原盤4がスピンドルモータ5によって回転駆動される。

光変調器2には、EFM変調器12からの記録信号が供給される。入力端子6からは、記録するメインのデジタルデータが供給される。メインのデジタルデータは、例えば2チャンネルステレオのデジタルオーディオデータである。入力端子7からは、現行のCD規格に基づいたチャンネルP～Wのサブコードが供給される。さらに、入力端子8からは、フレームシンクが供給される。

メインデジタルデータは、CIRCエンコーダ9に供給され、エラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理やスクランブル処理が施される。すなわち、1サンプルあるいは1ワードの16

ビットが上位 8 ビットと下位 8 ビットとに分割されてそれぞれシンボルとされ、このシンボル単位で、例えば C I R C によるエラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理やスクランブル処理が施される。入力端子 7 からのサブコードがサブコードエンコーダ 10 にてサブコードの E F M フレームフォーマットを有するサブコードに変換される。
5

C I R C エンコーダ 9 の出力、サブコードエンコーダ 10 の出力およびフレームシンクがマルチプレクサ 11 に供給され、所定の順序に配列される。マルチプレクサ 11 の出力データが E F M 変調器 12 に供給され、変換テーブルにしたがって 8 ビットのシンボルが 14 チャンネルビットのデータへ変換される。また、マルチプレクサ 11 の出力がランレンジングス制御部 13 に供給される。ランレンジングス制御部 13 は、E F M 変調器 12 における E F M 変調出力のランレンジングの制御を行う。E F M 変調器 12 の出力が光変調器 2 に供給される。
10

E F M 変調 12 から C D の E F M フレームフォーマットの記録信号が発生する。この記録信号が光変調器 2 に供給され、光変調器 2 からの変調されたレーザビームによってガラス原盤 4 上のフォトレジストが露光される。このように記録がなされたガラス原盤 4 を現像し、電鋸処理することによってメタルマスタを作成し、次に、メタルマスタからマザーディスクが作成され、さらに次に、マザーディスクからスタンパーが作成される。スタンパーを使用して、圧縮成形、射出成形等の方法によって、光ディスクが作成される。
15

第 2 図は、C D の 1 E F M フレームのデータ構成を示す。C D では、2 チャンネルのデジタルオーディオデータ合計 12 サンプルワード (24 シンボル) から各 4 シンボルのパリティ Q およびパリティ P が形成される。この合計 32 シンボルに対してサブコードの 1 シンボルを加え
20

た 33 シンボル (264 データビット) をひとかたまりとして扱う。つまり、E F M 変調後の 1 フレーム内に、1 シンボルのサブコードと、24 シンボルのデータと、4 シンボルの Q パリティと、4 シンボルの P パリティとからなる 33 シンボルが含まれる。

5 E F M 変調方式では、各シンボル (8 データビット) が 14 チャンネルビットへ変換される。E F M 変調の最小時間幅 (記録信号の 1 と 1 の間の 0 の数が最小となる時間幅) T_{min} が 3 T であり、3 T に相当するピット長が $0.87 \mu\text{m}$ となる。T に相当するピット長が最短ピット長である。また、各 14 チャンネルピットの間には、3 ビットのマージングビット (結合ビットとも称される) が配される。さらに、フレームの先頭にフレームシンクパターンが付加される。フレームシンクパターンは、チャンネルビットの周期を T とする時に、11 T、11 T および 2 T が連続するパターンとされている。このようなパターンは、E F M 変調規則では、生じることがないもので、特異なパターンによってフレームシンクを検出可能としている。1 E F M フレームは、総ビット数が 588 チャンネルビットからなるものである。フレーム周波数は、7.35 kHz とされている。

20 このような E F M フレームを 98 個集めたものは、サブコードフレーム (またはサブコードブロック) と称される。98 個のフレームを縦方向に連続するように並べ換えて表したサブコードフレームは、サブコードフレームの先頭を識別するためのフレーム同期部と、サブコード部と、データおよびパリティ部とからなる。なお、このサブコードフレームは、通常の C D の再生時間の 1 / 75 秒に相当する。

25 このサブコード部は、98 個の E F M フレームから形成される。サブコード部における先頭の 2 フレームは、それぞれ、サブコードフレームの同期パターンであるとともに、E F M のアウトオブルール (out of r

ule)のパターンである。また、サブコード部における各ピットは、それぞれ、P, Q, R, S, T, U, V, Wチャンネルを構成する。

RチャンネルないしWチャンネルは、例えば静止画やいわゆるカラオケの文字表示等の特殊な用途に用いられるものである。また、PチャンネルおよびQチャンネルは、ディスクに記録されているディジタルデータの再生時におけるピックアップのトラック位置制御動作に用いられるものである。

Pチャンネルは、ディスク内周部に位置するいわゆるリードインエリアでは、"0"の信号を、ディスクの外周部に位置するいわゆるリードアウトエリアでは、所定の周期で"0"と"1"とを繰り返す信号を記録するのに用いられる。また、Pチャンネルは、ディスクのリードイン領域とリードアウト領域との間に位置するプログラム領域では、各曲の間を"1"、それ以外を"0"という信号を記録するのに用いられる。このようなPチャンネルは、CDに記録されているディジタルオーディオデータの再生時における各曲の頭出しのために設けられるものである。

Qチャンネルは、CDに記録されているディジタルオーディオデータの再生時におけるより精細な制御を可能とするために設けられる。Qチャンネルの1サブコードフレームの構造は、同期ピット部と、コントロールピット部と、アドレスピット部と、データピット部と、CRCピット部とにより構成される。

第3図は、上述したマスタリングおよびスタンピングによって作成された光ディスクを再生する再生装置の構成の一例を示す。再生装置は、既存のプレーヤ、ドライブと同一の構成であるが、この発明の理解の参考のために以下に説明する。第3図において、参照符号21がマスタリング、スタンピングの工程で作成されたディスクを示す。参照符号22がディスク21を回転駆動するスピンドルモータであり、23がディス

ク 2 1 に記録された信号を再生するための光ピックアップである。光ピックアップ 2 3 は、レーザ光をディスク 2 1 に照射する半導体レーザ、対物レンズ等の光学系、ディスク 2 1 からの戻り光を受光するディテクタ、フォーカスおよびトラッキング機構等からなる。さらに、光ピックアップ 2 3 は、スレッド機構（図示しない）によって、ディスク 2 1 の径方向に送られる。

光ピックアップ 2 3 の例えは 4 分割ディテクタからの出力信号が R F 部 2 4 に供給される。R F 部 2 4 は、4 分割ディテクタの各ディテクタの出力信号を演算することによって、再生（R F）信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号を生成する。再生信号がシンク検出部 2 5 に供給される。シンク検出部 2 5 は、各 E F M フレームの先頭に付加されているフレームシンクを検出する。検出されたフレームシンク、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号がサーボ部 2 6 に供給される。サーボ部 2 6 は、R F 信号の再生クロックに基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転動作を制御したり、光ピックアップ 2 3 のフォーカスサーボ、トラッキングサーボを制御する。

フレームシンク検出部 2 5 から出力されるメインデータが E F M 復調器 2 7 に供給され、E F M 復調の処理を受ける。E F M 復調器 2 7 からのメインディジタルデータは、C I R C デコーダ 2 8 に供給され、エラー訂正の処理を受ける。さらに、補間回路 2 9 によって補間され、出力端子 3 0 に再生データとして取り出される。E F M 復調器 2 7 からのサブコードデータがシステムコントローラ 3 2 に供給される。

システムコントローラ 3 2 は、マイクロコンピュータによって構成されており、再生装置全体の動作を制御する。システムコントローラ 3 2 と関連して、操作ボタンおよび表示部 3 3 が設けられている。システム

コントローラ 32 は、 ディジタル 21 の所望の位置にアクセスするため
に、 サーボ部 26 を制御するようになされている。

第 4 図は、 EFM 变调器 12 における 8 ピットのデータビット（適宜
データシンボルと称する）を 14 ピットのチャンネルビット（適宜コー
ドシンボルと称する）へ变換する規則を示す变換テーブルの一部である。
5

第 4 図では、 データビットが 16 進表記（00～FF）と、 10 進表記
(0～255) と、 2 進表記とで示されている。また、 コードシンボル
の 14 ピット中の "1" は、 値が反転する位置を示している。データシン
ボルが 8 ピットであるので、 256 通りのコードシンボルのパターンが
10 存在する。 14 ピットのコードシンボルの全ては、 最小時間幅（記録信
号の 1 と 1 との間の 0 の数が最小となる時間幅） T_{min} が 3T であり、
最大時間幅（記録信号の 1 と 1 との間の 0 の数が最大となる時間幅） T_{max}
が 11T である EFM の規則（以下、 適宜ランレンジスリミット条
件と呼ぶ）を満たしている。

15 14 ピットのコードシンボル同士を接続する場合でも、 上述した T_{mi}
 $n = 3T$ 、 $T_{max} = 11T$ のランレンジスリミット条件を満たすためにマ
ージングビットが必要とされる。マージングビットとして、 (000) 、
(001) 、 (010) 、 (100) の 4 種類のパターンが用意されて
いる。 14 ピット同士の接続のためにマージングビットが使用される一
20 例について第 5 図 A～第 5 図 D を参照して説明する。なお、 以下の例は、
「コンパクトディスク読本（改定 3 版）」（平成 13 年 3 月 25 日、 オ
ーム社発行）に記載されているものである。

第 5 図 A に示すように、 前の 14 ピットのパターンが (010) で終
わり、 次のデータシンボルが (01110111) (16 進表記では、
25 77) 、 10 進表記では、 119 の場合を考える。このデータシンボル
は、 14 ピットのパターン (00100010000010) に变換さ

れる。タイミング t_0 で前の 14 ビットのパターンが終わり、マージングビットの間隔の後のタイミング t_1 で次の 14 ビットのパターンが始まり、タイミング t_2 で次の 14 ビットのパターンが終わるものとしている。

5 上述した 4 種類のマージングビットとして、(100) を適用した場合では、 $T_{min} = 3T$ という条件が満たさなくなるので、このマージングビットは、使用されない。後の 3 個のマージングビットは、使用可能である。3 個のマージングビットの中で実際に使用するマージングビットとして、DSV の絶対値（以下、絶対値の表記を適宜省略する。）を
10 減少させるものが選択される。DSV は、波形がハイレベルであれば +1 を与え、波形がローレベルであれば、-1 を与えることで求められるものである。一例として、タイミング t_0 における DSV が (-3) であると仮定する。

第 5 図 B は、マージングビットとして (000) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ の DSV が +3 であり、期間 $(t_1 - t_2)$ の DSV が +2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 + 3 + 2 = +2)$ となる。第 5 図 C は、マージングビットとして (010) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ の DSV が -1 であり、期間 $(t_1 - t_2)$ の DSV が -2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 - 1 - 2 = -6)$ となる。第 5 図 D は、マージングビットとして (001) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ の DSV が +1 であり、期間 $(t_1 - t_2)$ の DSV が -2 であるので、タイミング t_2 における DSV は、 $(-3 + 1 - 2 = -4)$ となる。結局、タイミング t_2 における DSV が最も 0 に近くなるマージングビット (000) が選択される。

マージングピット選択部は、E FM変調器12（第1図参照）内に備えられており、上述したように、マージングピット選択部は、E FM変調のランレンジングスリミット条件である、 $T_{min}=3$ 、 $T_{max}=11$ を満たすマージングピットを選択し、その中で、DSVを収束させるものを選択している。この発明の一実施形態では、ランレンジングス制御部13を設け、従来のE FM変調器によっては、データ読取にエラーを生じさせるほどDSVが大きくなるデータパターンの場合でも、DSVが大きくなることを防止するようにE FM変調を行うことを可能としている。すなわち、ランレンジングス制御部13は、データ読取にエラーを生じさせるほどDSVが大きくなった場合を検出し、E FMのランレンジングスリミットの条件を緩めるようにE FM変調器12内のマージングピット選択部を制御する。一例として、 $T_{min}=3$ 、 $T_{max}=11$ をそれぞれ、 $T_{min}'=2$ 、 $T_{max}'=12$ と緩やかにする。なお、ランレンジングスリミット条件の T_{min} および T_{max} の一方のみを変更しても良く、また、 $T_{min}'=1$ 、 $T_{max}'=13$ とするようにしても良い。

ランレンジングス制御部13の機能を説明するために、第6図に示す特定のデータパターンを考える。このデータパターンは、ランレンジングスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせる程、DSVを増加させるようなデータパターンである。第6図では、各データシンボル（8ビット）が16進表記され、 $24\text{シンボル} \times 8 = 192$ シンボルが示されている。横方向が時間軸方向であり、1行の24シンボルの最後のデータシンボルの後に次の行の24シンボルの最初のデータシンボルが続く。オーディオデータに対応させると、隣り合う2シンボルがオーディオデータの1サンプル（16ビット）に対応し、隣り合う4シンボルがステレオオーディオデータ（L, R）に対応する。した

がって、1行には、12サンプルが含まれる。この12サンプルが第2図に示すCDの1EFMフレーム内に配される。

第1図に示す構成において、入力端子6に第6図に示すデータが入力され、CIRCエンコーダ9でリードソロモン符号の符号化とインターリーブの処理を受けてマルチプレクサ11に入力される。マルチプレクサ11では、サブコードおよびフレームシンクが付加される。マルチプレクサ11からは、第7図に示すデータが得られる。各1行が1EFMフレーム（第2図参照）に対応している。また、SYがフレーム同期信号を表し、その後のデータシンボル（81）がサブコードに対応している。インターリーブ処理がなされているので、データシンボルの並び方は、第6図の状態から変化している。第7図に示すデータがEFM変調器12においてEFM変調される。

第7図に示すデータパターン中には、データシンボルとして、（81）（83）（8C）（98）（B8）（BA）（C9）（E2）等が表される。これらのデータシンボルのいずれも、EFM変換テーブル（第4図参照）による変換後の14ビットのコードシンボルにおいて、先頭部が0T（直ぐにレベルが変化することを意味する）か、1T（1T後に変化することを意味する）となっており、終端部が1Tしか存在しない。第8図は、前述した従来のエンコーダ（EFM変調）によって例えば第7図中の第1行のデータをEFMした時のDSVの変化と一部のEFM系列を示す。また、第8図において、EFM系列の波形を表現するために、"1"がハイレベルを示し、"0"がローレベルを示している。

第8図についてより詳細に説明すると、フレーム同期信号は、11Tおよび11Tの反転した波形に2Tの波形が続くものとされている。フレーム同期信号の部分では、DSV=+2となる。サブコードに対応する（81）のデータシンボルは、第4図に示す変換テーブルにしたがつ

て（10000100100001）のコードシンボルに変換される。このコードシンボルは、先頭で直ぐにレベルが変化するものであり、コードシンボル自身のDSVが-6である。従来のマージングビットの選択規則にしたがって、ランレンジングスリミット条件を満たすマージングビットとして、（000）が選択される。すなわち、他のマージングビット（100）（010）（001）は、 $T_{min} = 3T$ を満たすことができず、マージングビットとしては、一意に（000）が選択される。その結果、マージングビットの部分では、レベルの反転が発生せず、ここでのDSVが+3となる。（81）を変換したコードシンボルの終わりにおけるDSVは、 $+2 + 3 - 6 = -1$ である。

次のデータシンボル（B8）は、第4図に示す変換テーブルにしたがって（01001000001001）のコードシンボルに変換される。コードシンボル自身のDSVが+2である。従来のマージングビットの選択規則にしたがって、ランレンジングスリミット条件を満たすマージングビットとして、（000）が一意に選択される。その結果、マージングビットの部分では、レベルの反転が発生せず、ここでのDSVが+3となる。（B8）を変換したコードシンボルの終わりにおけるDSVは、 $+2 + 3 - 6 + 3 + 2 = +4$ である。

また、データシンボル（BA）は、第4図に示す変換テーブルにしたがって（10010000001001）のコードシンボルに変換される。コードシンボル自身のDSVが+2である。従来のマージングビットの選択規則にしたがって、ランレンジングスリミット条件を満たすマージングビットとして、（000）が一意に選択される。その結果、マージングビットの部分では、レベルの反転が発生せず、ここでのDSVが+3となる。

5 このように、上述した特定のデータパターンでは、マージングビットの選択の余地がないために、DSVを収束させる制御の機能が発揮されず、第8図に示すように、DSVが1EFMフレームについて100以上増加し、このデータパターンが続く限り増加を続ける。また、このデータパターンが終了し、ランダムデータとなった場合には、増加していたDSVを0に近づけるために、DSVを減少させるようなマージングビットが制御され、急速にDSVが減少することになる。

10 上述した特定のデータパターンをエンコードした記録信号を使って作成されたCDは、DSVが大幅に上昇するために、元のデータを正しく読み取ることができないことになる。具体的には、再生回路のアシンメトリ補正などが影響され、読み取り不能が生じる。または、誤訂正によって、エラーが多くなり、所定の区間のデータの値が読み出すたびに変わりうる状況となる。このことは、オリジナルのCDを再生し、再生データを従来のエンコーダでエンコードしてCD-R等の媒体に記録した15 としても、その媒体の再生データを正しく読めないことになり、コピー防止を達成できることを意味する。

20 さらに、特定のデータパターン部以外のコンテンツの利用の可否を制御することも可能である。すなわち、この発明によるエンコーダを使用して作成されたディスクは、該当するデータパターン部を再生することができる。一方、これをオリジナルディスクとして従来のエンコーダを使用して作成されたディスクでは、当該データパターン部の部分を再生できない。したがって、このデータパターン部を読み出すことができるか否かによって、ディスクがオリジナルか、コピーであるかを検出する。検出結果に基づいて、データパターン部以外に記録されたコンテンツ25 を利用できるか否かを決定することによって、コピーされたディスクでは、コンテンツの利用ができないようにすることが可能となる。

コピー防止の点から上述した 192 シンボルをひとかたまりとする特定のデータパターンが N 回 (N は 1 以上の正の整数) 繰り返して、ディスクのプログラム領域に記録されることになる。上述したように、データパターン部を再生できるか否かで、ディスクがオリジナルか、コピーかを判別する場合では、データパターン部の記録位置が規定されていることが好ましい。また、CD-ROMに対しても、特定のデータパターンを記録することでコピー防止を行うことができる。

この発明の一実施形態では、第 1 図に示したように、ランレンジス制御部 13 を設けている。ランレンジス制御部 13 は、E FM 変調されるデータを先読みし、通常の E FM 変調では、DSV の発散を抑えられないような特定のデータパターン (第 6 図) の検出を行う。先読みしないで、E FM 変調出力の DSV を検出するようにしても良い。特定のデータパターンは、特定のデータパターン自身をパターンマッピング等の手法で検出する方法、DSV の絶対値をしきい値と比較し、DSV の絶対値がしきい値を超えた場合を検出する方法、しきい値を超えた場合が所定シンボル数連続した場合を検出する方法等で検出できる。ランレンジス制御部 13 は、特定のデータパターンが検出されない状態では、E FM 変調器 12 がランレンジスリミット条件 $T_{min} = 3T$ 、 $T_{max} = 11T$ を守るマージングビットを選択するように制御する。ランレンジス制御部 13 は、特定のデータパターンが検出されると、ランレンジスリミット条件を緩め、例えば $T_{min'} = 2T$ 、 $T_{max'} = 12T$ とする。それによって、マージングビットの選択の余地が生じ、DSV を減少させるようなマージングビットを選択することが可能となる。

第 9 図は、第 8 図と同様に、例えば第 7 図中の第 1 行のデータを E FM した時の DSV の変化と一部の E FM 系列を示す。一例として、データシンボルが (BA) で、ランレンジスリミット条件が従来の同一の場

合では、DSVが+56となる場合が特定のデータパターンが検出された場合とする。この場合、従来のエンコードでは、第8図を参照して説明したように、前の14ビットのコードシンボル(8B)の最後で反転が発生して1Tしかなく、次のコードシンボル(BA)の最初で反転が生じるために、(000)のマージングビットしか選択できず、DSVを減少させることができない。一実施形態では、 $T_{min}' = 2T$ とするので、(000)のみならず、(010)のマージングビットも選択する。すなわち、この場合では、前の(8B)の最後のチャンネルビットとマージングビットの合計4チャンネルビットにおいて、2T(11で表記)、2T(00で表記)の波形が生じることになる。

このように、マージングビットとして(010)を選択した場合では、(000)のマージングビットと異なり、マージングビットの中で反転が生じ、したがって、次のコードシンボル(BA)以降で極性が第8図の場合と反転する。その結果、再びランレンジスリミット条件を元に戻しても、第9図に示すように、DSVを0に向かって収束するように制御できる。図示しないが、マイナス方向にDSVが発散する場合でも、同様にしてランレンジスリミット条件を緩めることで、DSVを収束させるようにできる。

上述した特定のデータパターンが連續して入力されてきた場合、上述したマージングビットの置換のみでは、DSVの微小な増加または減少を抑えきれない場合がある。このような微小なDSVの増加または減少は、CDの再生に大きな影響を与えるものではない。また、EFM変調器12にDSVが記憶されている場合、特定のデータパターンが終了し、任意にマージングビットを制御できる状態になった時に、急速にDSVを0に戻そうとする動作が行われる可能性がある。その結果、DSVの

急激な変化が発生する。このことは、データの再生にとって好ましいことではない。

このD S Vの急激な変化を抑えるために、マージングピットを選択できる状態に戻った場合には、E F M変調器1 2に対して記憶しているD S Vを0にクリアする指令をランレンジス制御部1 3が出力する。それによって、特定のデータパターンによって累積的にD S Vが変化した後、D S Vを0近傍に近づける動作が行われなくなり、急激なD S Vの変化を抑えることができる。

第10図は、特定のデータパターンの他の例を示す。他の例では、(B B) (F A) (F B) 等のデータシンボルが使用されている。これらは、14ビットのコードシンボルに変換した場合には、(B B) = (1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1)、(F A) = (1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0)、(F B) = (1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0)となる。

第11図は、第10図に示すデータをC I R Cエンコーダで符号化してフレーム同期信号およびサブコードを付加したもので、各行がE F Mフレームのデータに対応している。第11図に示すデータがE F M変調される。他のデータパターンの場合においても、上述したデータパターンと同様に、従来のエンコーダを使用した時には、D S Vの増加が生じ、この発明によるエンコーダを使用した時には、D S Vの増加を防止することができる。

この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えばE F M以外の変調方式としてE F M P 1 u sに対してもこの発明を適用することができる。E F M P 1 u sでは、8ビットのデータシンボルを16ビットのコードシンボルに変換するもので、マージングピットを使用しないものである。E F M P 1 u sの場合でも、D S V

が増加する特定のデータパターンが存在するので、標準のコード変換テーブルに変更を加えたエンコーダを使用することで、特定のデータパターンであっても、D S Vの増加を防止することができる。それによって、この発明が適用されたエンコーダを使用して作成されたオリジナルのディスクか、従来のエンコーダを使用して作成されたコピーのディスクかを判別することが可能となる。

この発明は、例えばCD-DAのフォーマットのデータとCD-ROMのフォーマットのデータをそれぞれ記録するマルチセッションの光ディスクに対しても適用できる。また、光ディスクに記録される情報としては、オーディオデータ、ビデオデータ、静止画像データ、文字データ、コンピュータグラフィックデータ、ゲームソフトウェア、およびコンピュータプログラム等の種々のデータが可能である。したがって、この発明は、例えばDVDビデオ、DVD-ROMに対しても適用できる。さらに、円板状に限らずカード状のデータ記録媒体に対してもこの発明を適用できる。

以上の説明から明らかなように、従来のエンコーダによっては、コピーしたディスクを再生した場合にD S Vが増加し、データパターンを正しく再生することができず、この発明によれば、コピーを防止できる。また、この発明では、特定のデータパターンを再生できるか否かによって、媒体がオリジナルか、コピーかを判定することができ、それを利用してコピーを防止できる。この発明は、オリジナルの媒体に対して意図的に欠陥を挿入するものではないので、フォーマット規格としても採用できる。

請 求 の 範 囲

1. 所定ビット数のデータシンボルをより多いビット数のコードシンボルに変換することによって、ランレンジスが制約された記録データを生成するディジタル変調方式を使用してディジタルデータが記録されているデータ記録媒体であって、

上記ランレンジスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、DSVの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録されると共に、上記データパターン内にランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータが記録されているデータ記録媒体。

2. 請求の範囲第1項において、

コードシンボル同士の境界に複数ビットのマージングビットが配され、上記マージングビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

- 15 上記データパターンが検出されない場合には、上記複数のビットパターンの中で上記ランレンジスの制約条件を満たす上記ビットパターンが上記マージングビットとして選択され、

上記データパターンが検出された場合には、上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で、選択された上記ビットパターンが上記マージングビットとして記録されたデータ記録媒体。

3. 請求の範囲第2項において、

上記データパターンは、上記マージングビットを一意に決定するよう設定されているデータ記録媒体。

4. 請求の範囲第2項において、

上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で、上記マージングピットを選択した後に、上記ランレンジスの制約条件を元に戻して上記マージングピットが選択されたデータが記録されたデータ記録媒体。

5. 請求の範囲第2項において、

5 ディジタル変調によるD S Vを検出し、検出されたD S Vがしきい値を超える場合を上記データパターンが検出された場合とするデータ記録媒体。

6. 請求の範囲第5項において、

検出されたD S Vがしきい値を超える回数が所定回数に達した場合を
10 上記データパターンが検出された場合とするデータ記録媒体。

7. 所定ビット数のデータシンボルをより多いビット数のコードシンボルに変換することによって、ランレンジスが制約された記録データを生成するディジタル変調方式を使用してディジタルデータを記録するデータ記録方法であって、

15 上記ランレンジスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げる程、D S Vの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録されると共に、上記データパターン内にランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択されたデータを記録するデータ記録方法。

8. 請求の範囲第7項において、

20 コードシンボル同士の境界に複数ピットのマージングピットが配され、上記マージングピットとして複数のピットパターンを持つものが用意され、

上記データパターンが検出されない場合には、上記複数のピットパターンの中で上記ランレンジスの制約条件を満たすと共に、D S Vを最も
25 少なくする上記ピットパターンを上記マージングピットとして選択し、

上記データパターンが検出された場合には、上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択された上記ピットパターンを上記マージングピットとして選択するデータ記録方法。

9. 請求の範囲第8項において、

5 上記データパターンは、上記マージングピットを一意に決定するよう
に設定されているデータ記録方法。

10. 請求の範囲第8項において、

上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で、上記マージングピット
を選択した後に、上記ランレンジスの制約条件を元に戻して上記マージ
10 ッングピットが選択されたデータを記録するデータ記録方法。

11. 請求の範囲第8項において、

ディジタル変調によるD S Vを検出し、検出されたD S Vがしきい値
を超える場合を上記データパターンが検出された場合とするデータ記録
方法。

15 12. 請求の範囲第11項において、

検出されたD S Vがしきい値を超える回数が所定回数に達した場合を
上記データパターンが検出された場合とするデータ記録方法。

13. 所定ピット数のデータシンボルをより多いピット数のコードシン
ボルに変換することによって、ランレンジスが制約された記録データを
20 生成するディジタル変調方式を使用してディジタルデータを記録するデ
ータ記録装置であって、

上記ランレンジスが制約された状態では、正常なデータの再生を妨げ
る程、D S Vの絶対値を増加させるためのデータパターンが一部に記録
されると共に、上記データパターン内にランレンジスの制約条件を緩め
25 た状態で選択されたデータを記録するデータ記録装置。

14. 請求の範囲第13項において、

コードシンボル同士の境界に複数ビットのマージングビットが配され、上記マージングビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記データパターンが検出されない場合には、上記複数のビットパターンの中で上記ランレンジスの制約条件を満たすと共に、DSVを最も少なくする上記ビットパターンを上記マージングビットとして選択し、

上記データパターンが検出された場合には、上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で選択された上記ビットパターンを上記マージングビットとして選択するデータ記録装置。

10 15. 請求の範囲第14項において、

上記データパターンは、上記マージングビットを一意に決定するよう

に設定されているデータ記録装置。

16. 請求の範囲第14項において、

上記ランレンジスの制約条件を緩めた状態で、上記マージングビット

15 を選択した後に、上記ランレンジスの制約条件を元に戻して上記マージ

ングビットが選択されたデータを記録するデータ記録装置。

17. 請求の範囲第14項において、

ディジタル変調によるDSVを検出し、検出されたDSVがしきい値

を越える場合を上記データパターンが検出された場合とするデータ記録

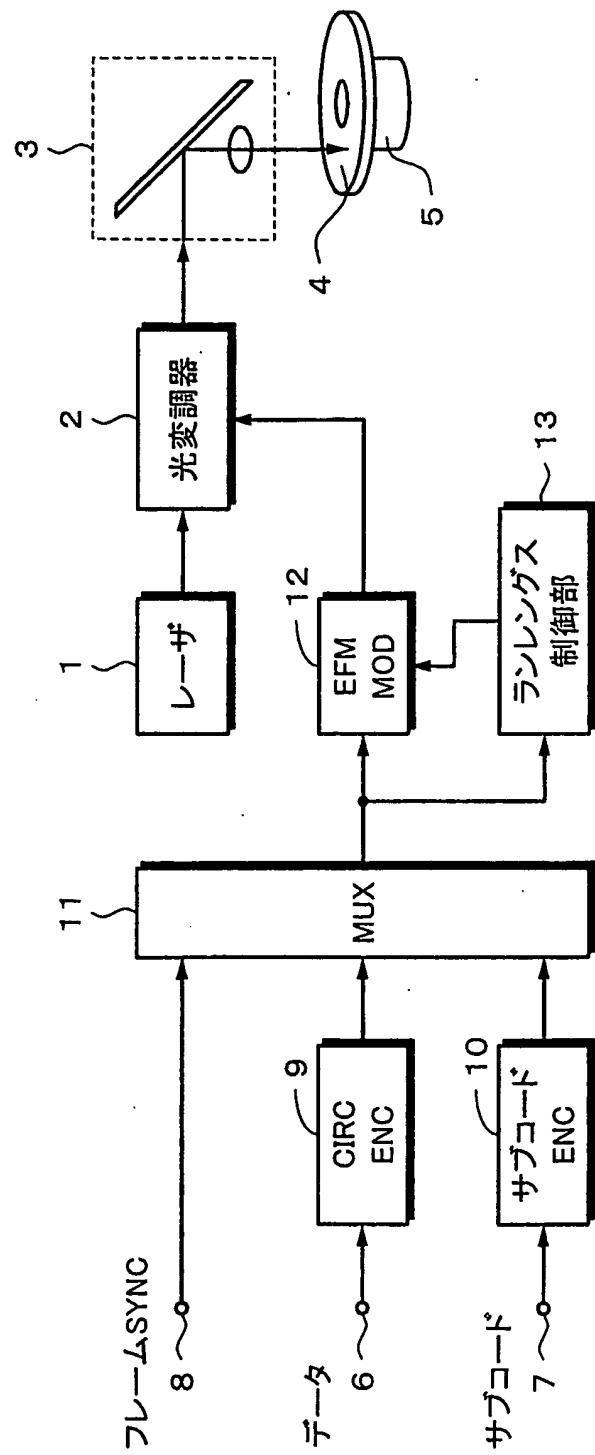
20 装置。

18. 請求の範囲第17項において、

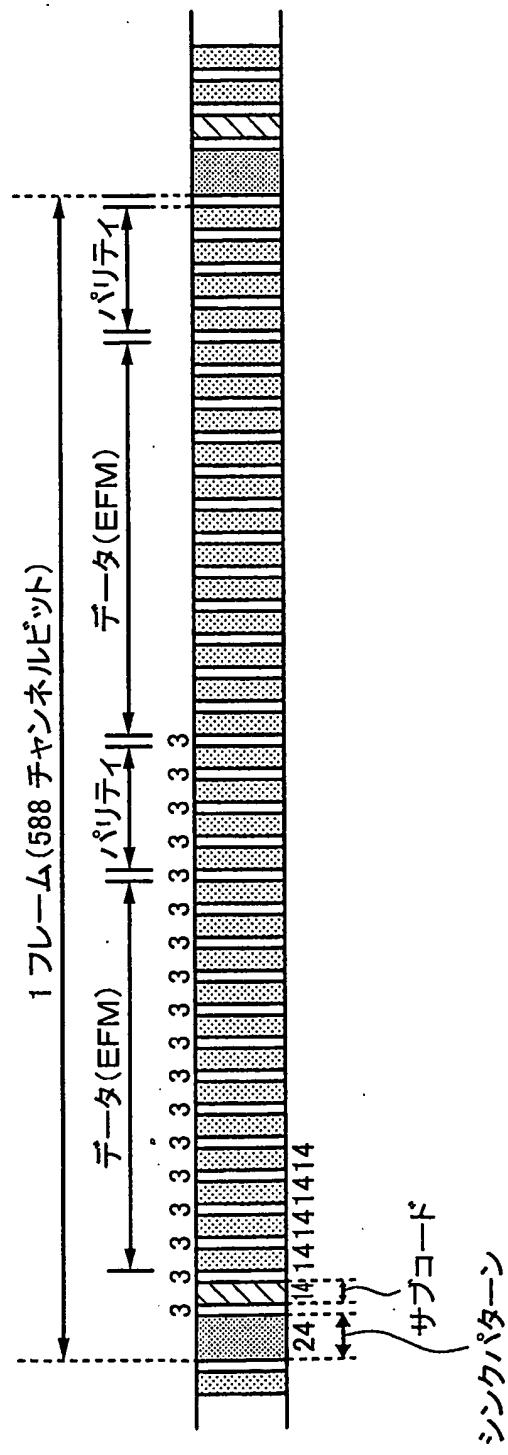
検出されたDSVがしきい値を超える回数が所定回数に達した場合を

上記データパターンが検出された場合とするデータ記録装置。

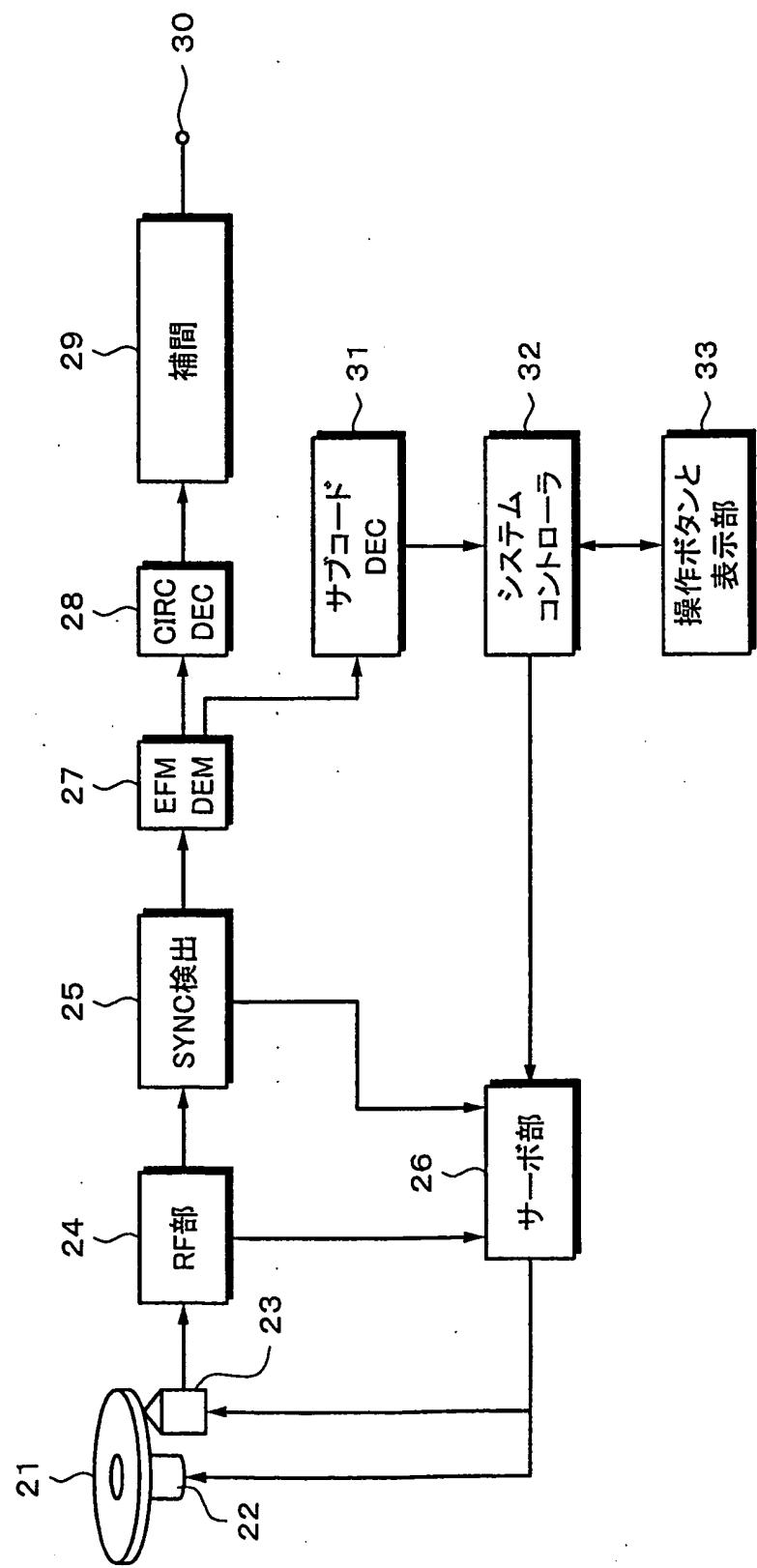
第1図



第2図



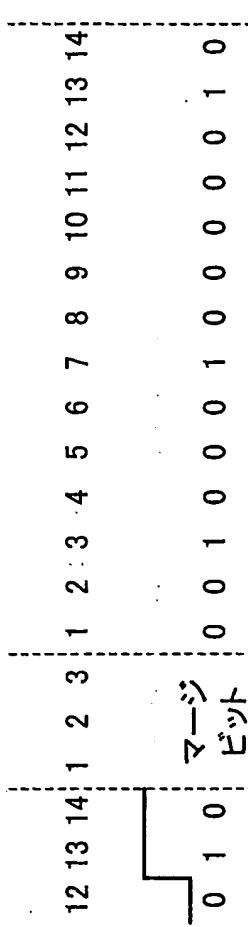
第3図



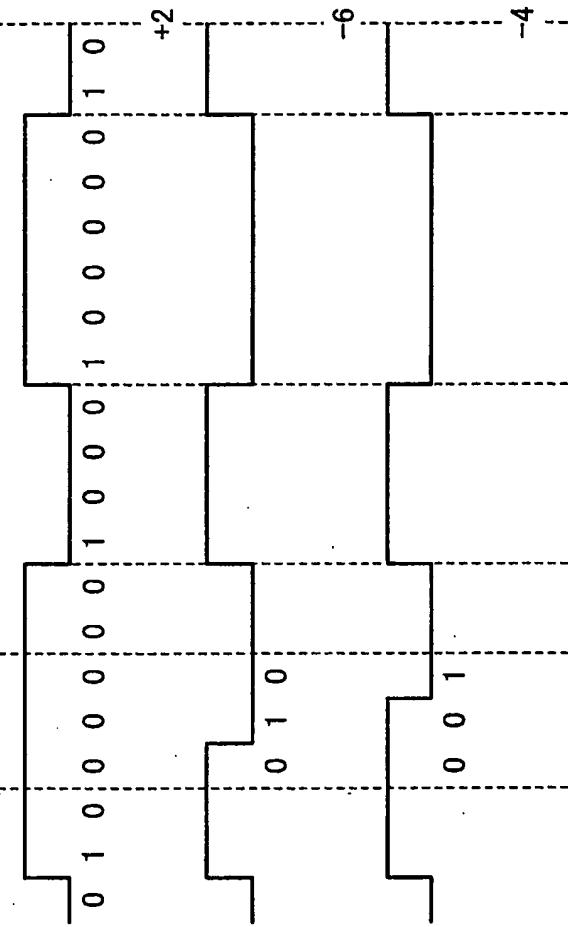
第4図

		データビット								チャンネルビット													
		d1	·	·	·	·	·	d8	d1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	c14
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
01	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
03	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		·	·	·	·	·	·			·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
80	128	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
81	129	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
82	130	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
83	131	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
8C	140	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
98	152	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
B8	184	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
BA	186	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
C9	201	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
E2	226	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0

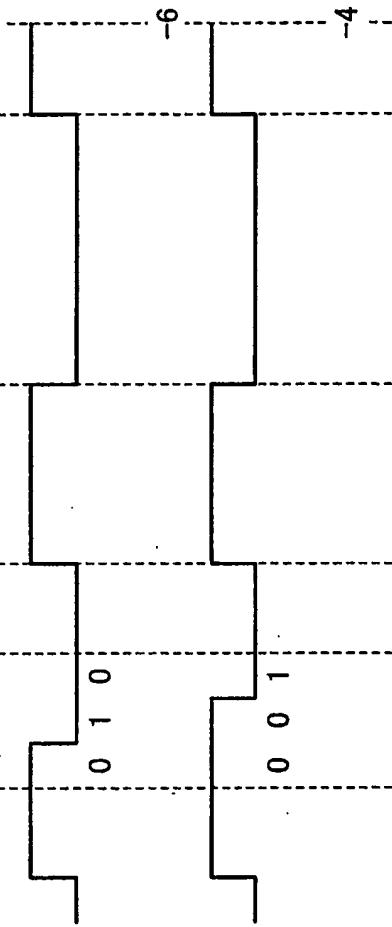
第5図A



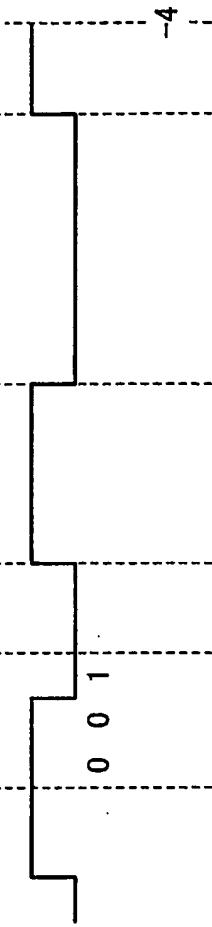
第5図B



第5図C



第5図D

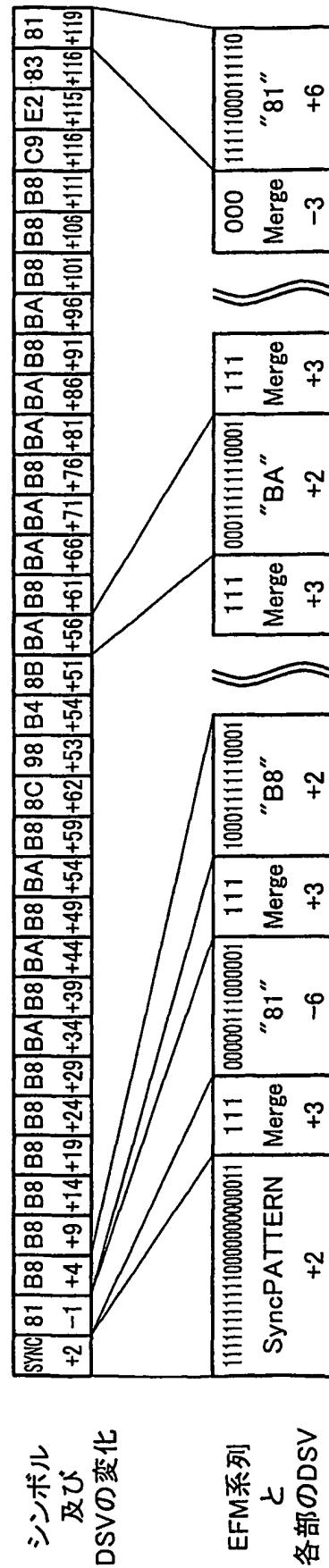


四六

第7図

SY 81 B8 B8 B8 B8 B8 B8 BA B8 B8 BA B8 8C 98 B4 8B BA B8 BABA B8 BA B8 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 B8 B8 B8 B8 BA B8 B8 BA B8 B8 8C 98 B4 8B BA B8 BABA B8 BA B8 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 B8 B8 B8 B8 BA BABA B8 B8 BABA 8C AA B4 92 BA B8 BABA B8 B8 BA BABA B8 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 B8 B8 B8 B8 B8 BA B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81
SY 81 B8 C9 E2 83 81

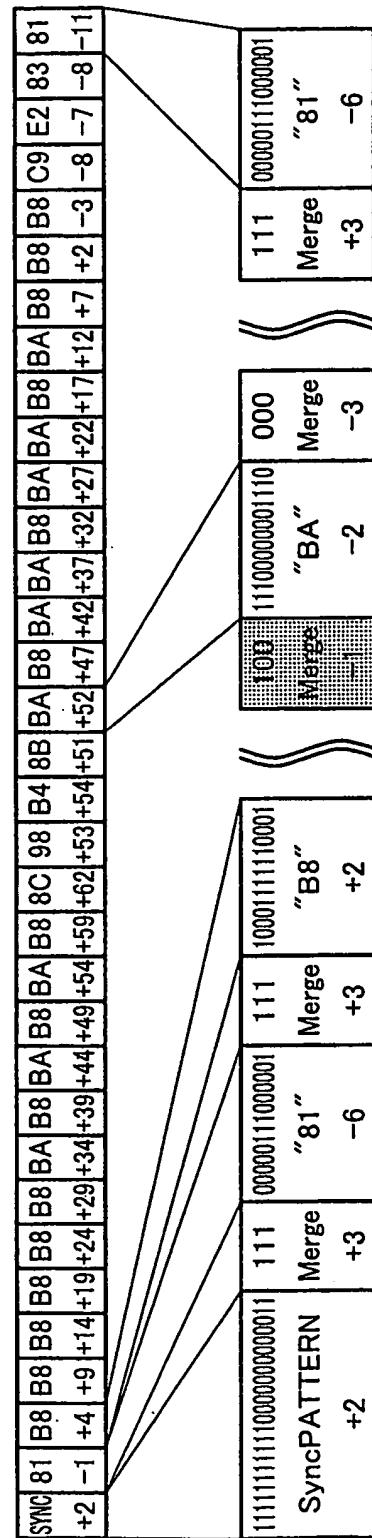
義
第
八



义 9 第

DSVの変化 シンボル 及び

EFM系列 と 各部のDSV



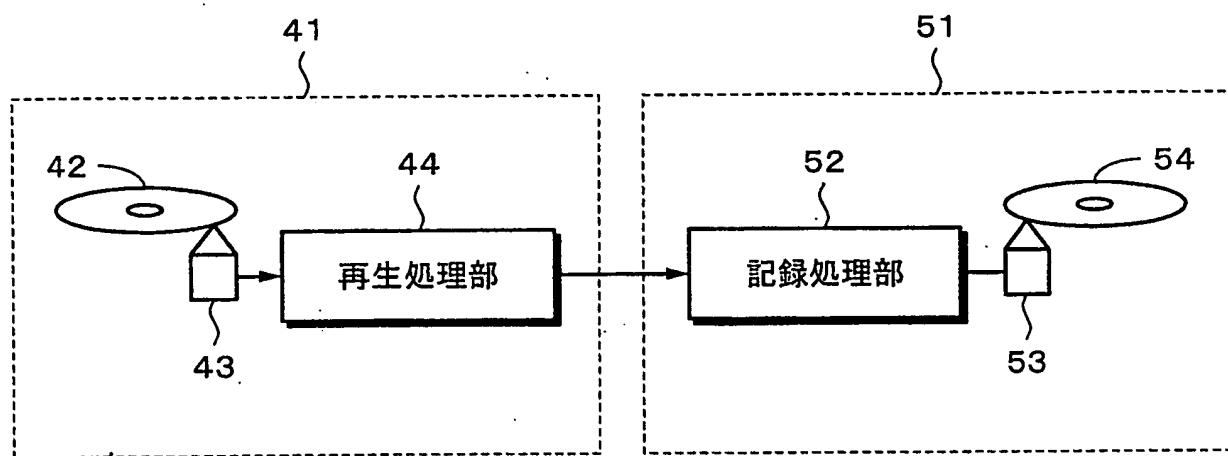
第10回

FA	FB	FA	FB	BA	FB	FA	FB	BA	FB	FA	FB	BB	FB	BB	FB	BA	FB
FA	FB	FA	FB	BA	FB	FA	FB	BA	FB	FA	FB	BB	FB	BB	FB	BA	FB
FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	FA	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	BB	FB	BA	FB
FA	FB	BA	FB	BB	FB	BB	FB	FA	FB	FA	FB	BB	FB	BB	FB	BA	FB

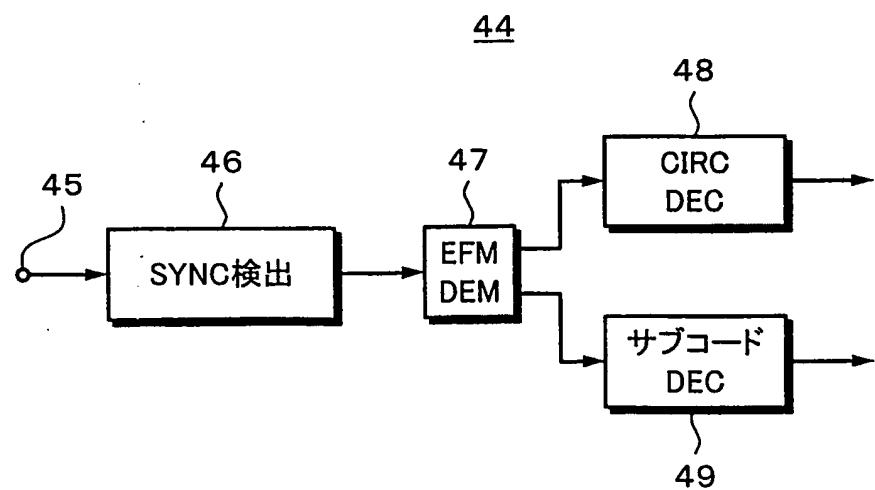
第 1 1 図

SY 81 FB FA FB FA FB FA FB FA FB BB E2 A9 9A 70 FB BB FB FA FB BB FB FA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB FA FB FA FB FA FB BA FB BB E2 A9 9A 70 FB BB FB FA FB BB FB FA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB BB FB BB FB BA FB FA FB BB E2 81 9A B9 FB BA FB BB FB BA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB BB FB BB FB BA FB FA FB BB 7A 81 E2 B9 FB BA FB BB FB BA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB BB FB BB FB BA FB FA FB BB 7A 81 E2 B9 FB BA FB BB FB BA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB BB FB BB FB BA FB FA FB BB FB BA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB FA FB FA FB BB BB 7A A9 E2 70 FB BB FB FA FB BB FB FA FB BA 6A AA D1 F1
SY 81 FB FA FB FA FB FA FB BB E2 A9 9A 70 FB BB FB FA FB FA FB BB FB FA FB BA 6A AA D1 F1

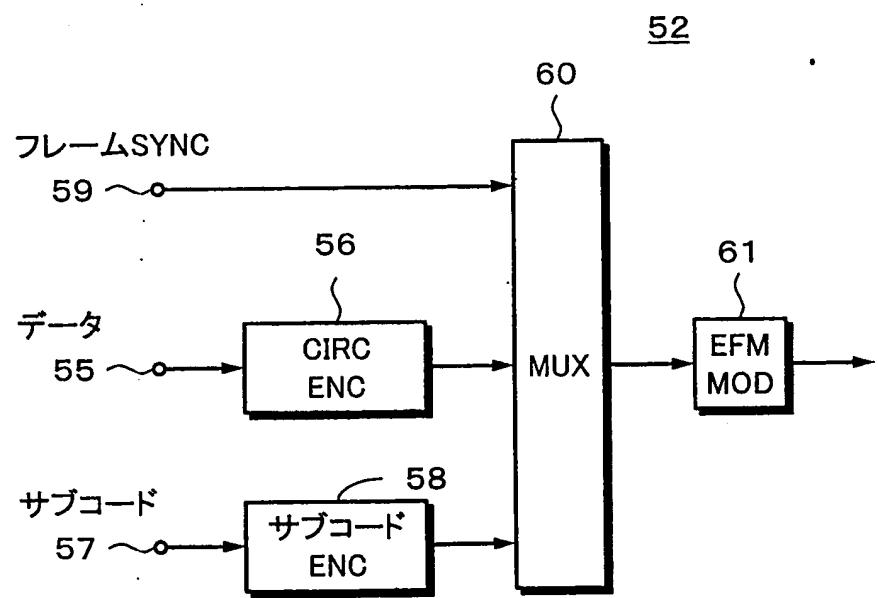
第12図



第13図



第14図



符号の説明

- 1 レーザ
- 3 光ピックアップ
- 4 ガラス原盤
- 1 1 マルチプレクサ
- 1 2 E F M変調機
- 1 3 ランレンジス制御部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/10Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-288864 A (Hewlett-Packard Co.), 04 November, 1997 (04.11.97), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 791923 A2	1-18
P, A	JP 2002-216435 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 02 August, 2002 (02.08.02), Full text; Figs. 1 to 17 & EP 1225702 A2	1-18
A	JP 63-26855. A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 February, 1988 (04.02.88), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 23 April, 2003 (23.04.03)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2003 (13.05.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B 20/14
Int. C17 G11B 20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B 20/14
Int. C17 G11B 20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-288864 A (ヒューレット・パッカード・カンパニー) 1997.11.04, 全文, 第1-7図 & EP 791923 A2	1-18
PA	JP 2002-216435 A (日本ビクター株式会社) 2002.08.02, 全文, 第1-17図 & EP 1225702 A2	1-18
A	JP 63-26855 A (松下電器産業株式会社) 1988.02.04, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.04.03

国際調査報告の発送日

13.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 美帆子



5Q 9849

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.